

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-190912

⑬ Int. Cl.³
C 08 F 289/00

識別記号
MRM

庁内整理番号
7445-4J

⑭ 公開 平成3年(1991)8月20日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全8頁)

⑮ 発明の名称 耐熱性成形材料

⑯ 特 願 平1-328928

⑰ 出 願 平1(1989)12月19日

⑱ 発 明 者	篠 原	典 男	群馬県伊勢崎市堀口町110番地
⑱ 発 明 者	大 谷	和 男	埼玉県熊谷市久保島673-8
⑱ 発 明 者	羽 入 田	利 明	神奈川県横浜市磯子区上中里町1028-17-1722
⑲ 出 願 人	昭和高分子株式会社		東京都千代田区神田錦町3丁目20番地
⑳ 代 理 人	弁理士 矢 口	平	

明 細 書

1. 発明の名称

耐熱性成形材料

2. 特許請求の範囲

- (1) ビニルベンジルエーテル基を1個以上を有する芳香族化合物(A)100重量部に対し、分子中に1個以上のマレイミド基を有する化合物(B)を10~150重量部配合した樹脂溶液の100重量部に、充填材(C)10~400重量部及び補強材(D)50~300重量部を併用添加し、熔融混練させてなる耐熱性成形材料。
- (2) ラジカル重合性モノマー(E)5~50重量部及びラジカル重合性オリゴマー(F)5~200重量部からなる重合性化合物の少なくとも一種を配合した樹脂溶液を使用することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の耐熱性成形材料。
- (3) 分子中に1個以上のマレイミド基を有する化合物がビスマレイミド化合物、アミン変性マレイミド化合物、またはモノマレイミド化合物の少な

くとも一つから選ばれた特許請求の範囲第1項または第2項記載の耐熱性成形材料。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はビニルベンジルエーテル基を1個以上有する芳香族化合物(A)及び分子中に1個以上のマレイミド基を有する化合物(B)を主体とする樹脂溶液に特定割合の充填材(C)及び補強材(D)を併用添加し熔融混練させてなる成形性が良好な耐熱性成形材料に関し、特に耐熱性や機械的強度、優れた外観等の性能が要求される航空・宇宙産業、電気・電子産業、自動車産業等に有用な耐熱性成形材料を提供することを目的とするものである。

〔従来の技術〕

近年航空・宇宙産業や自動車産業等の広範な産業分野において、耐熱性と機械的強度に優れた成形性の良い成形材料への必要性が増加している。

従来は、このような成形材料としては、寸法精度や成形性に優れた不飽和ポリエステル成形材料、ジアリルフタレート系成形材料、エポキシ成形材

料等が一部用いられてきたが、耐熱温度がいづれも150℃以下で不充分である。

また近年ビスマレイミドをマトリックス主成分とした耐熱温度を150℃～200℃の成形材料も開発されつつあるが、この材料は常温では固型であり一般に乾式成形材料と呼ばれるタイプで成形性が悪く、また成形温度も200℃以上と非常に高く成形時間も長く成形方法も大幅に制限されるという難点があった。

また用いられている補強材も繊維長1mm以下の短繊維(ミルドファイバー、ウオラストナイト等)が主体であり、混練後粉碎工程を併なうために補強材が損傷しどうしても充分な補強効果が得られず、さらに外観(特に光沢)的にも劣り、改良の余地が多く残されていた。

〔発明が解決しようとする課題〕

近年複合材料の応用分野の拡大に伴ない要求性能も高度化され、例えばこれまでの使用温度より高い領域での化学的・機械的安定性を有する成形材料への要望が高まってきた。

このためビスマレイミド系樹脂を始めとして、種々の樹脂をマトリックスに用いることが検討されてきた。

しかしながら成形性が良く、且つ機械的強度・外観に優れた耐熱性成形材料は未だ提供されていない。

本発明はかかる性能を有する成形材料を提供しようとするものである。

〔課題を解決するための手段〕

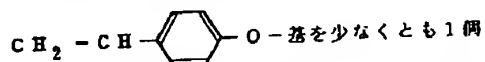
本発明者らは、上記課題を解決するため、鋭意研究した結果、ビニルベンジルエーテル基を1個以上有する化合物(A)100重量部に対し、分子中に1個以上のマレイミド基を有する化合物(B)を10～150重量部配合した樹脂溶液100重量部に、充填材(C)10～400重量部及び補強材(D)50～300重量部を併用添加し熔融混合させてなる成形材料が良好な成形性を有し、成形時間も短かく幅広い成形方法の採用が可能であり、且つ耐熱性や機械的強度・外観(平滑性や光沢)等にも優れていることを見出し、本発明に到達した。

— 3 —

〔作 用〕

本発明においては、ビニルベンジルエーテル基含有芳香族化合物とマレイミド基を有する化合物とを組み合わせた樹脂溶液に充填材及び補強材を併用添加し熔融混合させることにより成形性、硬化性、耐熱性、機械的強度、成形品外観すなわち良好な成形性から幅広い成形方法が可能で硬化時間も短かく、寸法精度の高い、耐熱性と機械的強度、製品外観に優れた成形材料が得られることになる。その詳細な理由は不明であるが各成分の相乗的作用により優れた効果が発揮されたものと推定される。

本発明で使用されるビニルベンジルエーテルを1個以上有する芳香族化合物としては、分子中に



を少なくとも1個以上有する芳香族化合物であり、ヒドロキシル基含有芳香族化合物とハロメチルスチレン例えばクロロメチルスチレンとからジメチルスルホキシド等の溶媒を用いて苛性カリや苛性ソーダにより脱

— 4 —

塩化水素することにより容易に合成することができる。

ヒドロキシル基含有芳香族化合物としては、ベンゾフェノール等の1価のフェノールも使用できるが多価特に2価フェノールの使用が好ましい。

それらの例として、ハイドロキノン、レゾルシン、カテコール、ピフェノール、ビスフェノールA、ビスフェノールF、ビスフェノールS、テトラメチルビスフェノールA、ビスフェノールチオエーテル、ビスフェノールエーテル、ベンゾフェノール、ジクロルジフェニルスルホン変性ビスフェノールA、ビスフェノールAグリシジルエーテル変性ビスフェノールA、フェノールノボラックやクレゾールノボラック等が挙げられる。

また置換基を有するベンゼンに直結したヒドロキシル基を少なくとも2個以上有する化合物として、例えば2,3-ジオキシトルエン、3,4-ジオキシトルエン、4-ter-ブチルカテコール、クレゾルシン、オルシン、β-オルシン、m-キシロルシン、4-n-ヘキシルレゾルシン、2-

— 5 —

— 6 —

メチルヒドロキノン、ter-ブチルヒドロキノン、2,5-ジ-ter-アシルヒドロキノン、2,5-ジエトキシヒドロキノン、2,3,6-トリメチルヒドロキノン、ピロガロール、ピロガロール-2-メチルエーテル、ピロガロールモノアセテート、1,3,5-トリオキシベンゼン等の多価フェノール類及びナフタレン核と結合したヒドロキシル基を2個以上有する化合物、例えば1,2-ジヒドロキシナフタレン、1,3-ジヒドロキシナフタレン、1,4-ジヒドロキシナフタレン、1,5-ジヒドロキシナフタレン、1,6-ジヒドロキシナフタレン、1,7-ジヒドロキシナフタレン、1,8-ジヒドロキシナフタレン、2,3-ジヒドロキシナフタレン、2,6-ジヒドロキシナフタレン、2,7-ジヒドロキシナフタレン、1,2,3-トリヒドロキシナフタレン、1,2,4-トリヒドロキシナフタレン、1,4,5-トリヒドロキシナフタレン、1,2,3,4-テトラヒドロキシナフタレン、1,2,3,4,5,8-ヘキサヒドロキシナフタレン、ナフトールとホルマリンの縮合によるノボラック等のナフトール化合物は

- 7 -

スマレイミドを脂肪族ジアミン、脂環式ジアミン、芳香族ジアミン等、例えばP,P'ジアミノジフェニルメタンで変性した化合物が適当である。

さらに、単官能マレイミドであるフェニルマレイミド、シクロヘキシルマレイミド、ラウリルマレイミドをビスマレイミド化合物やアミン変性ビスマレイミドに換えて、又は一部置き換えて用いてもよい。

また単官能マレイミドが使用される場合は、作業性や耐熱性を考慮して、ビニルベンジルエーテル化合物100重量部に対して10~75重量部、好適にはマレイミド化合物中50%以下の量で併用される。ビニルベンジルエーテル化合物(A)100重量部に対してマレイミド化合物(B)の配合割合は10~150重量部の範囲で変更可能であるが成形材料の硬さや成形性の調整、耐熱性・作業性の点から50~100重量部が好適である。

充填材(C)としては、コスト、耐熱性、寸法精度、成形性等を考慮すると炭酸カルシウム、シリカ、硫酸バリウム、酸化アルミニウム、水酸化アル

ミニウム、ガラス、金属、石英、雲母等の粉末を樹脂溶液100重量部に対し10~400重量部で使用されるが好適添加量は100~350重量部であり、充填材の粒径は流動性や充填性を考慮すると1~50 μ 程度のものが望ましい。

補強材(D)としては、ガラス繊維、カーボン繊維、アラミド繊維、チタン酸カルシウム繊維、ウオラストナイト繊維等を樹脂溶液100部に対し50~300重量部で使用されるが、強度や成形性を考慮すると50~150重量部配合するのが好適である。

ラジカル重合性モノマー(E)としては、材料の硬さ、流動性調整、経済性等の点からスチレンモノマー、ジアリルフタレートモノマー、ジビニルベンゼン、トリメチロールプロパントリアクリレート、トリアリルイソシアヌレート等のビニルあるいはアリルモノマーが特に適当であり、樹脂溶液100部に対し5~50重量部の範囲で使用される。

ラジカル重合性オリゴマー(F)としては、成形性の改良、経済性の点から、エポキシ樹脂、ビニ

- 8 -

- 9 -

-81-

- 10 -

ルエステル樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、アリル樹脂等が適当であり、樹脂溶液100重量部当り5~200重量部の範囲で使用される。

重合性モノマー及び重合性オリゴマーからなる重合性化合物は、その下限より少量の使用では作業性などの改良効果がなく、またその上限より多量の使用では耐熱性を低下させるので好ましくない。

更に硬化や樹脂安定性の調整のためにハイドロキノン、ベンゾキノン、銅塩、テトラメチルチウラム化合物、ニトロソフェニルヒドロキシ化合物等公知公用のもの等を配合することや、硬化促進のためにラジカル開始剤、酸無水物、芳香族アミン、脂環式アミン、脂肪族アミン、イミダゾール類等を配合すること、及び寸法精度の向上のために熱可塑性ポリマー例えばポリスチレン、ポリエチレン、ポリスチレン共重合体、アクリル系ポリマー、酢ビ系ポリマー等を配合することや、着色剤として、カーボンブラックや顔料、離型剤としてステアリン酸亜鉛、ステアリン酸、ステア

リン酸カルシウム、ステアリン酸アルミニウム、カルナバワックス等を配合できることは言うまでもない。

一方、本発明により得られる成形材料は湿式（バルク状、棒状、シート状）と干式（フレーク状パウダー）の両形態をとることができることから圧縮成形はもちろんのことトランスファー成形、インジェクション成形まで目的に応じた成形法をとることができる。

【実施例】

次に本発明を詳しく説明するために参考例及び実施例を示すが、これをもって本発明の範囲を限定するものではない。なお特に断わらないかぎり実施例中の部は重量部である。

合成例 1

【N,N'-ジフェニルメタンビスマレイミドとジアミノジフェニルメタンとの反応によるジアミノジフェニルメタン変性ビスマレイミドの合成】
N,N'-ジフェニルメタンビスマレイミド358部、ジアミノジフェニルメタン99部をボールミルで十

— 11 —

分に粉砕混合したものを170℃の容器中で10分間熔融撹拌を行ない、直ちに容器を水冷してジアミノジフェニルメタン変性ビスマレイミド（以下DDM変性BMIと略記する。）の固形物を得た。この反応生成物はN-メチルピロリドン、DMFなどの溶媒に可溶でアセトン、MEKなどの低沸点溶媒にも可溶であった。

合成例 2

【1,4-ジヒドロキシナフタレンとクロルメチルスチレンとの反応によるナフタレンジビニルベンジルエーテルの合成】

1,4-ジヒドロキシナフタレン80部(1.0当量)、水酸化カリウム56.1部(1.0当量)をジメチルスルホキシド200部、水30部中に溶解し、これに市販のクロルメチルスチレン152.5部(1.0当量)、ハイドロキノン0.1部をジメチルスルホキシド100部に溶解した物を、70℃で1時間かけて滴下し、更に70℃で2時間反応を続けた。次に系内に大過剰の水を加え、撹拌後水-ジメチルスルホキシドを取り除きベンゼンで油状物を抽出した。ベン

— 12 —

ゼン層は5%苛性カリで洗浄し、水層のpHが7になるまで水洗を繰返し、ベンゼン層を無水硫酸ソーダで乾燥した。粗反応物は固状~半固状で、収率はベンゼン除去後98%であり、メタノール、エタノールから再結晶が可能であった。この再結晶物の融点は87~89℃であり、アセトン、ベンゼン、トルエン、メチルエチルケトン、ジオキサンに可溶、熱エタノール、熱メタノールに可溶であった。

合成例 3

【2-メチルハイドロキノンとクロルメチルスチレンとの反応によるメチルハイドロキノンジビニルベンジルエーテルの合成】

2-メチルハイドロキノン62部(1.0当量)、水酸化カリウム56.1部(1.0当量)をジメチルスルホキシド120部、水30部中に溶解し、これに市販のクロルメチルスチレン152.5部(1.0当量)をジメチルスルホキシド50部に溶解したものを70℃で1時間かけて滴下し、さらに70℃で2時間反応を続けた。

— 14 —

次に系内に大過剰の水を加え、攪拌後水-ジメチルスルホキシドを取り除き、ベンゼンで油状物を抽出した。ベンゼン層は5%苛性カリで洗浄し水層のpHが7になるまで水洗を繰返し、ベンゼン層を無水硫酸ソーダで乾燥した。反応物は油状物で収率はベンゼン除去後98%であり、種々の有機溶媒例えばアセトン、ベンゼン、トルエン等に可溶であった。

合成例 4

(ビスフェノールAジビニルベンジルエーテルの合成)

ビスフェノールA 91部(0.8当量)、水酸化カリウム45部(0.8当量)をジメチルスルホキシド200部、水80部中に溶解し、これに市販のクロルメチルスチレン124部(0.8当量)、ハイドロキノン0.1部をジメチルスルホキシド100部に溶解したものを、70℃で1時間かけて滴下し、更に70℃で2時間反応を続けた。次に系内に大過剰の水を加え、攪拌後ベンゼンで油状物を抽出した。ベンゼン層は5%苛性カリで洗浄し、水層のpHが7に

なるまで水洗を繰返し、ベンゼン層を無水硫酸ソーダで乾燥した。粗反応物の収率はベンゼン除去後97%であり、これをエタノールで再結晶した収率は85%であった。この生成物の融点は62~64℃であり、ベンゼン、トルエン、ブタノール、メチルエチルケトン、ジオキサンに可溶、熱メタノール、熱エタノールに可溶であった。

実施例 1

メチルハイドロキノンジビニルベンジルエーテル(以下MHQDVEと略記)150部に対してDDM変性BMI 150部、炭酸カルシウム450部、ステアリン酸亜鉛10部、スチレンモノマー20部、カーボンブラック5部、硬化剤(パーブチルD/日本油脂製)5部を40℃に加熱したニーダー中に約30分混練後、6mm長のチョップドストランドガラス繊維200部を投入し、ガラス繊維が充分含浸した時点で混練を停止させ湿式でバルク状の成形材料を得た。

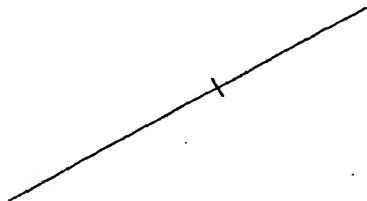
この材料を金型を用いて加熱加圧成形(175℃10分、50kg/cm²)した後、更にオープン中で250℃

- 15 -

5時間のアフターキュアを行ない板厚8.0mmの平板(220×300)を得た。この成形板の外観と熱間強度を表-2に、熱分解開始温度とバーコル硬度を表-3に、またこの成形材料のトランスファー成形による硬化収縮率(JIS K 6911)を表-4に示した。

実施例 2~5

実施例1と同様な方法で表-1の通りの配合割合にて湿式でバルク状の成形材料を得、実施例1と同様な方法で平板を成形し、これらの成形板の外観と熱間強度を表-2に、熱分解開始温度とバーコル硬度を表-3に、またこれら成形材料のトランスファー成形による硬化収縮率(JIS K 6911)を表-4に示した。



- 17 -

- 16 -

表 1

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5
MHQDVBE	150	150			150
1,4NOVBE ※1			100	100	
重合性オリゴマー※2			50		
PMI					50
BMI		150			
DDM変性BMI	150		100	150	100
パーブチルD	5		5	5	
炭酸カルシウム	450	450	550	450	300
シリカ粉末					250
ステアリン酸亜鉛	10	10	15	10	10
カーボンブラック	5	5	5	5	5
スチレンモノマー	20	20		20	
低収縮剤※3				50	
6mmガラス繊維	200		200		200
3mmガラス繊維		200			
ウラストナイト				300	

※1 1,4ナフタレンジビニルベンジルエーテル

※2 ノボラック系ビニルエステル樹脂(昭和高分子㈱/リボキシH-600)

※3 ポリスチレン系低収縮剤(昭和高分子㈱/M-5585)

- 18 -

実施例 6

MHQDVBE 100部に対してDDM変性BMI 150部、炭酸カルシウム100部、ステアリン酸亜鉛10部、スチレンモノマー10部、パーブチルD(日本油脂㈱)2部をディスパーミキサーにて5分攪拌しこの場合の樹脂ミックスの粘度は300ポアズ/40℃であった。次にこの樹脂ミックスを#450チョップドストランドマット3プライに含浸させた後上下をポリエチレンシートではさんで更にアルミラミネート紙につつんで70℃オープン中で2日間の熟成を行ない厚さ約2.5mmのシート状成形材料を得た。この成形材料を金型を用いて加熱加圧成形(175℃10分、50kg/cm²)した後、更にオープン中で250℃5時間のアフターキュアを行ない、板厚3.0mmの平板(220×300)を得た。この平板のガラス含有量は30wt%であった。

この成形板の外観と熱間強度を表-2に、熱分解開始温度とバーコル硬度を表-3に、またこのシート状成形材料のトランスファー成形による硬化収縮率(JIS K 6911)を表-4に示した。

実施例 7

ビスフェノールAジビニルベンジルエーテル(以下BADVBEと略記) 150部に対して、DDM変性BMI 150部、炭酸カルシウム450部、ステアリン酸亜鉛10部、カーボンブラック5部、パーブチルD5部を80℃に加熱したニーダー中に約20分混練後、3mm長のチョップドストランドガラス繊維200部を投入し、ガラス繊維が充分含浸した時点で混練を停止させ、材料を取り出して常温まで空冷させた後、粉砕してフレーク状の乾式成形材料を得た。

次にこの材料を高周波プレヒーター(富士電波工機㈱)を用いて約60℃に加熱した後金型を用いて加熱加圧成形(175℃10分、50kg/cm²)し、更にオープン中で250℃5時間のアフターキュアを行ない板厚3.0mmの平板(220×300)を得た。この成形板の外観と熱間強度を表-2に、熱分解開始温度とバーコル硬度を表-3に、またこの成形材料のトランスファー成形による硬化収縮率(JIS K 6911)を表-4に示した。

比較例 1

代表的な不飽和ポリエステル成形材料とその特性

高反応性イソ系不飽和ポリエステル樹脂リゴ
ラック M-411(昭和高分子㈱) 150部に対して、
ポリスチレン系低収縮剤 M-5585 50部、炭酸
カルシウム 800部、ステアリン酸亜鉛 20部、カー
ボンブラック 5部、ジクミルパーオキサイド 5部
を 40℃ に加温したニーダー中にて約 30 分混練後、
6 mm 長のチョップドストランドガラス繊維 200部
を投入し、ガラス繊維が充分含浸した時点で混練
を停止させ湿式でパルク状の成形材料を得た。

この材料を金型を用いて加熱加圧成形(180℃ 3
分、50 kg/cm²)し板厚 3.0 mm の平板(220×800)を
得た。

この成形板の外観と熱間強度を表-2に、熱分
解開始温度とバーコル硬度を表-3に、またこの
成形材料のトランスファー成形による硬化収縮率
(JIS K 6911)を表-4に示した。

比較例 2

ビスマレイミド系成形材料とその特性

DDM変性 BM 1 200部をジメチルフォルムア
ミド 200部に溶解させ、これをミルドファイバー
(平均繊維長 100 μ のガラス繊維) 200部に含浸
させた後、140~150℃ で 30 分間乾燥させ粉砕を
行ない、粉〜フレーク状の乾式成形材料を得た。
またこの材料中の残留溶剤量は、2~4%であっ
た。

次にこの材料を金型を用いて加熱加圧成形(200
℃ 80分、50 kg/cm²)し、更に 220℃ 10 時間のアフ
ターキュアを行ない板厚 3.0 mm の平板(220×
800)を得た(ただし 5 枚の平板中の 3 枚でアフ
ターキュア時に直径 10~30 mm のフクレが発生し
た)。

この成形板の外観と熱間強度を表-2に、熱分
解開始温度とバーコル硬度を表-3に、またこの
成形材料のトランスファー成形による硬化収縮率
(JIS K 6911)を表-4に示した。

- 21 -

- 22 -

表 - 2 成形板外観と熱間曲げ強度

温度	項目	単位	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	比較例 1	比較例 2
23℃	曲げ強度	kg/mm ²	11.5	11.2	13.5	9.2	10.8	17.2	12.0	18.5	9.4
	曲げ弾性率	"	951	945	905	948	980	1200	940	1200	761
150℃	曲げ強度	"	9.2(80)	9.3(83)	10.1(75)	9.7(105)	8.2(76)	14.4(84)	9.6(80)	7.6(56)	8.8(84)
	曲げ弾性率	"	829 (87)	851 (90)	788 (81)	839 (89)	744 (80)	1044 (87)	790 (84)	708 (59)	632 (88)
200℃	曲げ強度	"	8.3(72)	8.5(76)	9.0(87)	7.1(77)	7.0(85)	13.1(76)	8.5(71)	4.7(35)	8.4(89)
	曲げ弾性率	"	770 (81)	794 (84)	870 (74)	828 (51)	660 (71)	900 (75)	714 (76)	408 (40)	601 (79)
220℃	曲げ強度	"	7.4(65)	7.8(70)	7.7(57)	6.8(74)	5.7(53)	10.8(68)	7.1(59)	3.9(22)	8.0(85)
	曲げ弾性率	"	593 (82)	652 (69)	543 (60)	453 (48)	558 (80)	720 (60)	564 (60)	240 (20)	563 (74)
250℃	曲げ強度	"	7.0(61)	7.7(89)	6.6(48)	5.2(56)	4.9(45)	9.6(56)	6.1(51)	—	7.5(80)
	曲げ弾性率	"	466 (49)	491 (52)	418 (46)	840 (26)	419 (45)	564 (47)	451 (48)	—	540 (71)
270℃	曲げ強度	"	7.6(66)	7.3(66)	5.8(43)	4.4(48)	4.4(41)	8.9(52)	5.3(44)	—	7.0(74)
	曲げ弾性率	"	451 (48)	482 (51)	380 (42)	283 (30)	372 (40)	540 (45)	376 (40)	—	457 (60)
成形平板外観	成形後		良	良	良	優	良	良	良	優	良
	アフター キュア後		良	良	良	良	良	良	良	—	小さい フクレ発生

曲げ強度の試験法は JIS K 6911 に準じた。

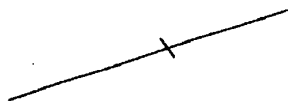
() 内は保持率 (%) を示す。

表 - 3 熱分解開始温度とバーコル硬度

項目	熱分解開始温度℃		バーコル 硬度 934-1
	2%	5%	
実施例 1	376	419	71
" 2	392	431	68
" 3	359	405	66
" 4	352	400	66
" 5	380	421	64
" 6	372	442	70
" 7	375	423	65
比較例 1	176	318	54
" 2	366	418	63

熱分解開始温度：

熱天秤による昇温速度20℃/分における
2%及び5%の重量減少時の温度(℃)



- 24 -

且つビスマレイミド系成形材料と同等以上の機械的強度と耐熱性を持ち、更に高温処理時等でのフクレやクラックの発生が全くないことから、航空・宇宙産業、電気・電子産業、自動車産業等に広範に利用可能である。

特許出願人 昭和高分子株式会社

代理人 弁理士 矢口 平

表-4 トランスファー成形による硬化収縮率 (JIS K 6911に準ずる)

	硬化収縮率 (%)
実施例 1	0.20
" 2	0.23
" 3	0.27
" 4	0.12
" 5	0.23
" 6	0.32
" 7	0.22
比較例 1	0.02
" 2	0.31

〔発明の効果〕

本発明によるビニルベンジルエーテル化合物とマレイミド化合物を主体とする樹脂溶液に特定割合の充填材及び補強材を併用した耐熱性成形材料は、従来の不飽和ポリエステル樹脂に近い優れた成形性(成形方法、成形温度、成形時間)を有し、

- 25 -